

Prometeo, inventor de la técnica, ladrón de la semilla del fuego, fue castigado por su soberbia. Este poderoso símbolo forma parte de nuestro imaginario cultural. La técnica aparece con frecuencia dotada de poderes demoniacos, contranaturales, antihumanos. Hay un persistente enfrentamiento entre Humanidades y Técnica, que opone la jugosa poética de lo natural a la áspera dureza de la máquina. Tal conflicto me parece sectario y miope por ambas partes. Sospecho que el humanista se siente acomplejado y el técnico omnipotente, con lo que uno y otro se obnubilan sin remedio. La técnica es fuente de posibilidades, y debemos integrarla en el gran vuelo de la inteligencia creadora.

Los intelectuales, sin embargo, suelen presumir de tecnófobos. Finkelkraut afirma en una reciente entrevista que "en otros momentos, la técnica ha servido para liberarse del oscurantismo, pero ahora es su esencia misma". Francisco Umbral dijo algo parecido al recoger el Príncipe de Asturias: "Quiero decir que sólo la cultura, ese saber del hombre sobre el hombre, puede salvar el mundo, y aun salvarnos de la barbarie técnica o guerrera, de la tecnología beligerante, como en un cuento de hadas cibernéticas".

Entre esa tecnología beligerante se encuentra, ciertamente, la informática, que no sólo determina la vida de los hombres, sino que según sus entusiastas acabará suplantándonos. Tengo sobre la mesa un libro titulado "The Age of Spiritual Machines". No es una novela de ciencia ficción, sino una obra escrita por Ray Kurzweil, un especialista en Inteligencia Artificial, premiado por el Instituto Tecnológico

de Massachussetts como Mejor Inventor del Año 1988, y como Ingeniero del Año en 1990. Defiende que nuestra inteligencia está basada en un hardware, en una maquinaria, débil, húmeda, y poco de fiar (el cerebro), y que poco a poco la iremos cambiando por una maquinaria más segura, rápida y eficaz: un ordenador. Es posible que algunos lectores se echen las manos a la cabeza y se encrespen contra esta posibilidad. Pero me parece más sensata la postura de un notable filósofo, John R. Searle, que ha hecho una larga crítica de este libro en "The New York Review of Books". Le acusa de confundir la simulación del conocimiento con un conocimiento verdadero, e incluso recomienda sustituir la expresión "Inteligencia Artificial" por "Conociendo Simulado".

Para poder criticar lo que sucede hay, en primer lugar, que conocerlo. El llamado "mundo de la cultura" no puede enrocarse ante la



JOSÉ ANTONIO MARÍN

MÁQUINAS, ESPÍR



Sáez Vacas: "La 'cibernetización' esclaviza/libera, proporciona/elimina trabajo, securiza/vulnera, aliena/integra, empobrece/enriquece el espíritu. Lo importante es educar al usuario en la comprensión de la complejidad"

técnica. No puede dejarse llevar por un rusionismo ingenuo que prefiere la hoz a la cosechadora, la caminata al avión, el silbo gomero al teléfono o la ficha manuscrita al ordenador. ¿Es verdad que la técnica deshumaniza? Ortega creía lo contrario: "El hombre empieza cuando empieza la técnica. No hay hombre sin técnica", escribió.

Para hablar de la presencia de la técnica en nuestra vida y en nuestra sociedad, en especial de las tecnologías de la información, Fernando Sáez Vacas me parece la persona más adecuada. Catedrático de la Escuela de Telecomunicaciones de la Politécnica de Madrid, autor de libros técnicos—"Informática Básica", "Ofimática Compleja", "Computadoras Personales"— escribe desde hace años los análisis mejor documentados y más lucidos que conozco sobre lo que está pasando, en sus columnas de PCWeek. Y he leído, por supuesto, a Negroponte, Gates y otros gurús del asunto.

JAM: Fernando, ¿crees que la técnica deshumaniza?

FSV: Quien deshumaniza es el ser humano. Estamos preocupados, por ejemplo, por la presencia de la televisión o del ordenador en la vida de los niños. Un reciente estudio sociológico demuestra que un 52,2% de los niños españoles pasa más de tres horas delante de la tele, y que los juegos que más les gustan son los computajuegos, preferidos por el 78% de los niños y por el 58% de las niñas. Claro está que un 82% preferiría salir con sus amigos, los juegos de mesa o el deporte, y al 76% le gustaría que los adultos les dedicaran más tiempo.

La tarde está lluviosa y desapacible. Hablar de máquinas siempre ha repugnado al español. No olvidemos que la palabra "maquinar" significa en castellano "urdir asechanzas y maldades". ¿Como para favorecer la vocación industrial! Mientras la fotógrafa prepara sus bártulos, hablamos de un tema filosófico de altos vuelos. ¿Qué hay dentro de los ordenadores? Una opinión superficial dice que hay información. Intentamos ser más precisos y nos ponemos de acuerdo en que hay símbolos. En efecto, las computadoras computan símbolos. Le propongo que, para dar un paso más, digamos que manejan "significantes". (Acuérdense de cuando en el bachillerato les decían que un signo estaba compuesto de un "significante" y un "significado". Las letras, las señales de tráfico, los billetes de banco, las banderas, son significantes, a los que damos un significado). Fernando asiente, aunque con ciertas reservas. El tema es importante. A los dos nos interesan los problemas educativos—su última publicación se titula "Educación y Tecnología" (Editorial América Ibérica, 1999)—, y si en los ordenadores no hay más que significantes, la pieza fundamental del sistema es el sujeto que está delante de la pantalla y que da significado a toda la procesión de símbolos. En fin, ya hemos entrado en materia.

Intelectuales tecnófobos

Sáez Vacas se considera un ingeniero metido a sociotecnólogo. "Etimológicamente—comenta—tecnólogo es el que hace el discurso

ERNANDO SÁEZ VACAS

TUS Y EFECTO 2000

MARINA-SÁEZ VACAS

de la técnica, el que reflexiona sobre ella. Si, además, incluyes de manera decidida en esa reflexión el factor social, eres un sociotecnólogo. Como en mi caso prevalece la base de formación técnica, lo que resulta de mi discurso es simplemente un intento de humanización de la técnica".

JAM: ¿Qué eres, tecnooptimista o tecnopesimista?

FSV: Los científicos y los técnicos suelen olvidarse inconscientemente del lado oscuro de la técnica, de la que se habla poco en los

causa, ya que estudió y se dedicó a la Física fundamental. Entiendo que se sea selectivamente tecnófobo. Por ejemplo, se puede (y con frecuencia, se debe) ir en contra de la tecnología nuclear, por miedo a su latente poder destructivo, o en contra del exceso de tecnología, o en contra de la anulación del ser humano por la tecnología. Pero no puedo comprender cierta tecnofobia genérica, indefinida, de la que alardean bastantes pensadores, literatos y artistas, y a la que llamo "sentimiento trágico de la tecnología". Casi siempre que leo una opinión displicentemente y a veces agresivamente tecnófoba de algún intelectual, suelo encontrarla inconsistente y a veces hasta ridícula. Tecnología es el libro impreso, el cine, la rueda, una aspirina, unas lentillas, la bombilla, una depuradora de aguas residuales, la lavadora, el teléfono, los aviones. Vivimos como vivimos gracias a la tecnología. Pero llega Günther Grass, lee su discurso de aceptación del Premio Príncipe de Asturias, y no puede evitar presumir elegantemente de escribir los textos con su vieja máquina y de que "no tiene ordenador". ¿Qué pretende decirnos?

el microprocesador en 1971. En un reciente número de Bussines Week sobre la "Edad Internet", se lee en titulares: "The power to navigate the world at the click of a mouse is a force that is transforming our lives like none before". Esto es posiblemente lo que asusta.

FSV: Es verdad. El desarrollo científico sobre nuestro entorno vital supera ampliamente la capacidad de comprensión y de adaptación de la mayoría de nosotros. La sensación, cada día más real, de pérdida de control de nuestro entorno personal es, según los psicólogos, un factor que alimenta la desesperanza y la depresión. Habría que decir a la gente que el ordenador es muy potente, pero rígido y estúpido. Sólo hace lo que se le instruido que haga.

La presencia invisible

Este verano Sáez Vacas y yo coincidimos en la Universidad Menéndez Pelayo de Santander, en un curso de estrepitoso título: "El naufragio del conocimiento en la sociedad digital". Frente al mar, hablar de máquinas resultaba casi contradictorio. En su ponencia Sáez Vacas habló de la "invisibilidad" como una de las características más inquietantes de la informática. Habíamos de ello.

FSV: Mientras caminamos por las calles, cruzamos un campo imperceptible de señales que mueven las actividades sociales. Por la geografía de los países más desarrollados se va extendiendo un inmenso y poderoso tejido artificial de máquinas y redes, al que he llamado Red Universal Digital. Para mí, su característica más intrigante desde un punto de vista social es que es imperceptible. No todos saben que la maquinaria informática desplegada por el mundo es ya como una galaxia compuesta por miles de millones de sistemas. Cada uno de estos sistemas está constituido por variantes materiales tales como un ordenador grande o muy grande conectado a un elevado número de terminales, un ordenador mediano o pequeño, un ordenador personal o un microprocesador y otros chips metidos en cualquier infomplemento o sistema de control (de estos últimos, llamados sistemas empotrados o integrados, algunas estimaciones cifran su parque entre diez mil y veinticinco mil millones de unidades. Muchos están interconectados mediante redes de todas cla-

Sáez Vacas: "El efecto 2000 será solucionado en los 'sistemas críticos'. Se ha gastado mucho en resolver el problema. Casper Jones lo ha evaluado en un billón de dólares, más otros dos billones por daños, costes de recuperación y litigios"

ses y tamaños, y muchas redes también interconectadas).

Esta presencia ubicua y difícilmente detectable nos lleva a hablar del tema de moda: el efecto 2000. Creo que fue Fernando Sáez Vacas el primero que lanzó una voz de alarma en España, en 1996. "Este problema -me dice- nos va a impactar, nos está impactando ya, la primera lección sobre lo que son un sistema realmente global y una sociedad compleja". Lo que más me interesa de este asunto es que manifiesta la "capilaridad" de los sistemas informáticos, su presencia ubicua. El origen del problema 2000 es muy sencillo: para ahorrar dos espacios de memoria, las fechas en todos los sistemas cronométricos informáticos se escriben mencionando solo las dos últimas cifras del año, lo mismo que hacemos frecuentemente en las cartas. Al pasar la barrera del 2000, esos mecanismos pierden su fiabilidad cronológica. Los ordenadores no sabrán discernir si están en el año 2000, en el 1900 o en el 2100. Lo malo es que su efecto puede darse en cualquier lugar del sistema, por lo que resulta difícil prevenirlos.

Plaga sobre el sistema social

FSV: Representamos conceptualmente la dimensión tecnosocial de este problema significa hacernos conscientes de que, de no remediarlo, ese par de bytes ahorrados no traerá consigo sólo algún que otro molesto fallo aritmético por aquí y por allá, sino el desencadenamiento de una plaga sobre el sistema social. Desde los servicios básicos, como el agua, hasta los cajeros automáticos, todo puede quedar afectado.



"Si puedo encontrar la información en pantalla, ¿para qué me la voy a aprender? Así se olvida que la memoria no es sólo un almacén, sino un recurso para comprender la información", argumenta Marina

textos científicos y técnicos. Un sociotecnólogo no puede hacerlo. Tiene que calibrar ambos aspectos. La interacción entre el tejido social y las tecnologías de la información hay que expresarla con una barra (/) en medio. La "cibernetización" esclaviza/ibera, proporciona/elimina trabajo, securiza/vulnera, aliena/integra, empobrece/enriquece el espíritu. Lo importante es educar al usuario en la comprensión de la complejidad y de las repercusiones humanas y éticas de su aplicación en la organización social.

JAM: ¿A qué crees que se debe la tecnofobia de muchos intelectuales europeos?

FSV: No sólo europeos. El ejemplo más espectacular es el de Ernesto Sábato, aunque él por lo menos habla con conocimiento de

¿Que el ordenador es la barbarie técnica? ¿Que la buena literatura se hace sin ordenador? Gabriel García Márquez ha escrito sus tres o cuatro últimas novelas con ordenador. Esta actitud de muchos intelectuales me encocora y se me nota. Posiblemente, sea la mayor culpable de que en España hayamos acumulado tanto retraso en el terreno de la ciencia y de la técnica.

JAM: Con las tecnologías de la información está pasando una cosa nueva. Se han impuesto con demasiada rapidez y de manera ubicua. Si no estoy equivocado, la tecnología del silicio se inventa en 1945, el transistor en 1947, el primer ordenador en 1948, en 1956 John MacCarthy habla por primera vez de Inteligencia Artificial, en 1957 se inventan los circuitos integrados, y

JAM: Esto demuestra hasta qué punto vivimos en un mundo tecnificado. Weinzenbaum, uno de los padres de la Inteligencia Artificial, decía en una entrevista reciente: "Desde el punto de vista funcional, una red mundial da lugar a una realimentación o feed-back. A dónde puede conducir esto quedó demostrado con la catástrofe de la Bolsa, en octubre de 1987. Algunas grandes transacciones pusieron en marcha una fatal reacción en cadena, y les di el motivo: nadie era, a fin de cuentas, responsable del sistema. No había nadie exigiendo el control". ¿No se podía haber evitado el problema 2000?

FSV: La decisión que se tomó de ahorrar dos números, estuvo bien tomada en su momento, cuando los espacios de memoria eran muy caros. Todos los aparatos que tienen que ver con números alcanzan inevitablemente la saturación. En 1925 la red telefónica de Madrid requería solo 3 dígitos en los números de teléfono. A nadie se le habría ocurrido manejar un espacio de numeración nacional de 9 dígitos como ocurre ahora. Es inevitable ir reconfigurando los sistemas. En el caso del efecto 2000 se aguardó demasiado. Posiblemente, el primer artículo advirtiéndolo apareció ya en 1984, en la revista *Computerworld*.

JAM: ¿Qué va a pasar?

FSV: El problema será razonablemente solucionado en los "sistemas críticos". Se producirán disfunciones durante bastante tiempo, pero esperemos que no graves. Se ha gastado mucho en resolver el problema. Casper Jones, famoso experto, lo ha evaluado en un billón

de dólares ("trillion" en terminología americana), más otros dos billones por daños, costes de recuperación y litigios ante los tribunales. En España, el estudio *Millenium Index*, conducido por la empresa Cap Gemini, lo situaba hace unos meses en 1,6 billones de pesetas. Sedisi, la patronal del sector, lo rebaja a 150.000 millones.

Mamífero multmutante

Repasamos el anecdotario de la informática reciente. Comentamos el caso curioso del Centro de Investigación de Xerox (PARC), donde se han hecho alguno de los descubrimientos informáticos más importantes, que la empresa no supo aprovechar económicamente. Habíamos de Sherry Turkle, una socióloga de la informática del MIT, cuyas obras nos interesan a los dos, y que ha estudiado la influencia del ordenador en la psicología de los usuarios. Estuvo casada con Seymour Papert, otro de los padres de la Inteligencia Artificial, que trabajó varios años con Piaget —el gran psicólogo— en Ginebra. De la influencia social que están teniendo las nuevas tecnologías, descendemos a la influencia sobre las estructuras psicológicas. Parece que la última etapa de la evolución del ser humano va a hacerse en interacción con la máquina. Fernando Sáez ha acuñado el término "Mamífero Multitumante Multinootópico".

FSV: Lo de Mamífero Multitumante Multinootópico es en principio una broma. La realidad educativa del humano moderno en las sociedades desarrolladas va a ser un proceso de aprendizaje que durará toda la vida: el sujeto humano (evidentemente, un mamífero) ha de pasarse toda la vida absorbiendo conocimientos (nootopos: territorios de conocimiento) que, por exigencias de la economía, le duran unos años, al cabo de los cuales tiene que entrar (o desea entrar) en otro nootopo. O sea, que como muta varias veces, es multitumante, y como recorre, o posee, varios nootopos (a veces, simultáneamente) es multinootópico. Al final, esto concepto, que es y parece una broma, acaba por definir la situación del sujeto educativo perpetuo, que es lo que somos todos en sociedades de desarrollo tan rápido: una situación dura, pero también atractiva.

Y, de paso, señala una debilidad del sistema educativo escolar y universitario, donde se pretende absurdamente enseñar a la vez casi todos los nootopos que necesitaremos en la vida, cuando lo que habría que hacer es concentrar los esfuerzos en los nootopos fundamentales, los que sirven de base a la construcción de todos los demás.

JAM: Ahora, al poder acceder con tanta facilidad a gigantescos bancos de datos, parece que la memoria personal es inútil. Si puedo encontrar comodamente la información en pantalla, ¿para qué me voy a tomar el trabajo de aprenderla? Así se olvida que la memoria no es sólo un almacén, sino un recurso imprescindible para comprender la información.

FSV: En efecto, no hay información sin conocimiento. Sin conocimiento, la información no tiene significación alguna. La memoria biológica es imprescindible para conducirnos en casi cualquier situación de nuestra vida, incluso para manejar las otras memorias, y nadie ha pensado en sustituirla. Pero es evidente que las memorias externas, tecnológicas, nos ayudan, y mucho. Tenemos que considerar la memoria externa como una de tantas prótesis que complementan nuestras capacidades naturales.

Hemos seguido hablando de educación. "El sistema educativo —me dice— debe considerar las tecnologías informáticas en su faceta de herramienta universal de acceso, tramamiento y comunicación de información, no con un enfoque de formar profesionales de estas técnicas, pretendiendo, por ejemplo, enseñar a programar a los niños".

El tiempo se nos acaba. Queda una pregunta fundamental. ¿No estarán las tecnologías de la información determinando nuestra manera de ver la realidad?

Recuperar la sabiduría

FSV: Creo que sí. Cualquier producto o herramienta de la infotecnología, siempre que no sirva para la mera obtención de datos, sino que utilice un mínimo software, contiene un modelo. Está, pues, cargado de teoría.

Tenemos que acabar nuestra conversación. Este último punto deja abierta una urgente reflexión. Necesitamos volver a recuperar el acceso a la realidad. Me acuerdo

Marina: "Para poder criticar lo que sucede, en primer lugar, hay que conocerlo. El 'mundo de la cultura' no puede enrocarse ante la técnica. No puede dejarse llevar por un rusonianismo ingenuo"



de mi maestro, Edmund Husserl, que pocos años antes de la II Guerra Mundial advirtió que estábamos olvidándonos del mundo de la vida, creyendo que el mundo formalizado de la ciencia era la verdadera realidad. Ahora podemos pensar lo mismo del mundo digitalizado. Tenemos que desandar mentalmente el camino, regresar a la inteligencia humana, al hombre concreto, a nuestros sistemas perceptivos, a nuestros sentimientos, a nuestros grandes proyectos de felicidad y dignidad. Y luego, volver a la actualidad, pero introduciendo cada creación humana en un diseño más amplio y jerarquizado de necesidades y de esperanzas. Eliot, un poeta que comprendió muy bien el aire de los tiempos, escribió hace más de medio siglo unos versos premonitorios: "¿Adónde se fue la sabiduría que hemos perdido en el conocimiento? ¿Adónde se fue el conocimiento que hemos perdido en la información?". En fin, se trata de recuperar la sabiduría.

José Antonio MARINA

Sáez Vacas considera que "la pérdida de control de nuestro entorno personal alimenta la depresión. Habría que decir a la gente que el ordenador es muy potente, pero rígido y estúpido. Sólo hace lo que se le ha instruido que haga"